

巻末資料 2

オンライン訓練の効果的な実施方法

オンライン訓練の効果的な実施方法について

【1】オンライン訓練の効果的な実施について

令和2年5月に職業訓練運用要領が改正され、新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止のため、オンライン訓練の実施が可能となったところである。当機構にあっては、ものづくりの技能・技術を習得する実学一体の訓練を実施していることから、オンライン訓練については、対面訓練と同程度の習得が見込める学科のみに限定して実施してきたところであるが、「新しい生活様式」への移行に伴う対応として、より効果的な実施に資するため、オンライン訓練の効果及び課題について、「オンライン訓練を実施して得られた効果」、対面で行う訓練とは異なるオンライン訓練特有の「課題への対応」、文科省系の大学等で広く取り入れられている「オンデマンド型訓練の効果」の3つの観点から検討を行った。

1. オンライン訓練を実施して得られた効果について（当機構における事例）

令和3年度から実施している機構におけるオンライン訓練（学科）の実態を把握するため、緊急事態宣言等の発令により他施設と比較してオンライン訓練の実施実績が多い以下の職業能力開発施設に対して、ヒアリング調査を実施した。

- ポリテクセンター 4施設 ①群馬職業能力開発促進センター、②千葉職業能力開発促進センター、③静岡職業能力開発促進センター、④沖縄職業能力開発促進センター
- ポリテクカレッジ 3施設 ①京都職業能力開発短期大学校、②近畿職業能力開発大学校、③沖縄職業能力開発大学校

ヒアリング調査の結果、オンライン訓練を実施して得られた効果は下記のとおり。

(1) 感染リスクに対する不安の解消や、訓練を受講できるという安心感を与える効果

- ・新型コロナウイルス感染症を心配する訓練受講者にとって、自宅で訓練を受講できるため安心できる。
- ・緊急事態宣言下でも訓練の一部を実施できることから、補講対応への負担が減り、訓練の組み替えが少なくなった。

(2) オンライン訓練の環境特有による効果

- ・挙手機能等の活用で、これまで消極的だった訓練受講者が理解したかどうかの意思表示をするようになった。
- ・ポリテクカレッジでは、対面訓練と比べて出席率が上がったり、課題等の提出期限を厳守するようになった。
- ・対面訓練で生じていた、グループワーク等で他グループの声気が気になる、後ろの座席から板書が見づらい等がなくなり、訓練に集中しやすくなった。
- ・訓練受講者のITリテラシーが向上し、オンラインに対する抵抗が減り、オンライン面接でも対面のように対応できるようになった。
- ・訓練受講者が理解しやすいような説明方法、見やすい教材の作成、理解度を把握するための工夫など、指導員のオンライン訓練に対応するための工夫が見られた。

2. オンライン訓練の課題への対応

オンライン訓練（学科）における課題について、当機構におけるヒアリング調査及び文科省系の大学等の事例等を参考に、以下のとおり、「訓練受講者」側、「指導員」側の2つの視点から、対応方法を整理した。

(1) 訓練受講者側の課題と対応方法

オンライン訓練では、指導員の声が聞き取りにくい、訓練受講者が集中しにくい等の課題があるため、ゆっくりメリハリをつけながら、重要な部分は繰り返して伝える、意見交換や質疑応答の時間を適宜とる等、話し方や訓練の進め方を工夫する必要がある。
また、画面上で訓練を行うことを踏まえ、資料は文字や画像を大きくする、適宜休憩を呼びかけて目を休ませる等、訓練受講者の負担を減らす工夫が必要となる。

課題	音声聞き取りにくい	集中力が長続きしない	講師の感情がわかりにくい	ホワイトボードや資料が見にくい	目が疲れる
イメージ	 聞こえない	 眠気が...	 先生、機嫌が悪いのかな？	 何て書いてあるのかな？	 目がよく見えない
指導員の対応方法	<ul style="list-style-type: none"> ゆっくりメリハリをつけながら話す 重要なところは1度だけではなく繰り返して話す ポイントをもとめた資料を別途作成し配布 	<ul style="list-style-type: none"> 動画コンテンツは10分程度を上限とした短いものとする 意見交換や質疑応答の時間を適宜とる 説明を聞く時間より、課題や演習を行う時間を増やす 休憩を増やしたり、手を動かす要素を多く取り入れる 画面上に、指導員も適宜映るようにする 	<ul style="list-style-type: none"> 可能であればマスクを外し、表情を見せる 身振り手振りを交え、淡々と話さないうように気を付ける 	<ul style="list-style-type: none"> オンライン用に文字や画像を大きくした資料を作成する ホワイトボードを撮影するカメラの位置や、オートフォーカス機能をオプトアウトする ホワイトボードを壁の、手元の紙書メモがカメラで撮影し、ホワイトボードに投影や配信を行う 	<ul style="list-style-type: none"> 訓練の合間に椅子から立ってストレッチ等を提案する 対面時と比べて、適宜休憩を増やし、画面を見ない時間をつくる 画面の明るさを適して目に優しい画面設定を提案する 休憩時間中は画面をオフにして遠くの色を見て目を休ませる

(2) 指導員（実施運営側）の課題と対応方法

図1：オンライン訓練（学科）における訓練受講者側の主な課題と対応方法

指導員・実施運営側は、訓練受講者の表情や態度から理解度を把握することが難しい、対面で行う場合よりも進行速度が遅くなりがちであるといった、オンライン訓練特有の課題を意識した訓練の進め方を考える必要がある。

また、オンライン訓練を円滑に実施できるよう、使用する端末のスペックや安定した通信回線を検討するとともに、回線等のトラブルが極力発生しないような受講環境を作る必要がある。

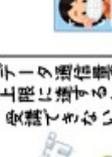
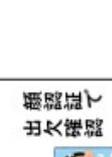
課題	受講者の表情から理解度の把握がしづらい	オンライン訓練に合わせた教材（テキスト）の作成	授業の進行が遅くなりがち	配信のための機器の操作を行う間授業が中断される	モバイル回線利用者への配慮（データ通信量や回線の太さ）	出欠の確認（なりすましや不正の防止）
イメージ	 ここらで理解できているかな？	 大きな文字・写真や映像	 選れてしまう	 配信内容の切り換え作業	 受講できない	 LMS
対応方法	<ul style="list-style-type: none"> 【指導員の対応】 ・相手機能等で理解度を適宜確認する ・理解度の報告をLMSやメールで毎回行う（5段階等） ・小テストや確認テストを行い理解度の共有を行う 	<ul style="list-style-type: none"> 【指導員の対応】 ・フォントサイズの変更 ・写真、映像などの視覚的要素の追加 	<ul style="list-style-type: none"> 【指導員の対応】 ・事前の資料配布 ・オンライン型教材の活用 ・対面と比べて板書の壁をへらし、資料化する ・電子黒板を活用して板書の時間を減らす 	<ul style="list-style-type: none"> 【実施運営側の対応】 ・スイッチャーを導入し集中管理できるようにする ・種別を配信し、切り換え作業を行う 	<ul style="list-style-type: none"> 【実施運営側の対応】 ・十分なデータ通信量の確保 ・動画（カメラ接続）画面の配信は指導員のみ使用する ・音声付きPowerPoint資料を作成する（データ通信量の削減） 	<ul style="list-style-type: none"> 【実施運営上の対応】 ・顔認証可能なLMSと連携し本人確認を行い、出欠確認を行う ・オンライン試験中も随時顔認証による本人確認を行い、なりすましや不正の防止を行う

図2：オンライン訓練（学科）における指導員・実施運営側の主な課題と対応方法

上記の他に、「授業を中断することなくトラブル対応を行うため、補助者を配置する」「配信用とは別に、訓練受講者からどう見えているかを確認するために訓練受講者と同等の環境を用意する」「受講環境の整備コストを下げるため、訓練受講者個人のパソコンやタブレットを活用する（BYOD）」といった対応も有効である。

3. オンデマンド型訓練の効果について

文科省系の大学では、自分の好きな時に講義映像や講義資料等にアクセスして学習ができ、単位認定されるオンデマンド型の講義が実施されているが、職業訓練においても、オンデマンド型の訓練を実施することで、以下のような効果的な活用が期待できる。

なお、2021年11月現在の職業訓練運用要領では、同時双方向（ライブ形式）のオンライン訓練の時間内で、訓練用コンテンツの活用（オンデマンド配信）は認められていない。

（訓練受講者側の効果）

- 場所と時間を選ばず受講できるため、すぎ間時間等を活用した学習が可能である。
- 理解度に応じて自分のペースで学習できる。
（やる気がある訓練受講者、能力が高い訓練受講者はどんどん先に進められる。ただし、ペース管理ができない訓練受講者は受講せずに溜めてしまう可能性がある）
- 若手箇所は繰り返し視聴できるため、進捗が遅い訓練受講者も理解度を深めることができる。
- 再生速度の変更や巻き戻しが可能なので、見逃しや聞き逃しが発生しない。
- 進捗状況等が可視化されて分かりやすい（LMSの併用）。
- 体調不良等による欠席が発生しない。
- リアルタイムのオンライン訓練と異なり、回線の影響を受けにくい

（施設側の効果）

- 配信側も時間と場所を選ぶ必要がないため、指導員（外部講師含む）の好きな時間に訓練を配信でき、また、外部講師の確保もやすくなる。
- 一般教養科目や、専門性が高すぎて講師の確保が困難なセミナー等の訓練コンテンツの共有化が図れる。
- 訓練コンテンツの視聴履歴を分析し、繰り返し視聴されている箇所を確認することで、訓練内容の改善ができる。
- 指導員間で映像・資料を共有できる上、適宜、修正等の改善を加え、内容の更新を図ることができる。
- 指導員が視聴することで、指導法の改善や専門性の拡大に活用できる。

（オンデマンド型訓練の課題）

- 対面型訓練では他の訓練受講者から情報（課題提出、分からない問題など）を得やすい。しかし、オンデマンド型訓練では、個人の受講となるため、他の訓練受講者から情報を得にくい。その弊害として、課題の提出を忘れていたり、授業で分らないことを他の訓練受講者に聞くことができなくなる訓練受講者が発生する。
- 対面型訓練に比べ、訓練受講者の進捗管理や理解度の確認が難しいため、訓練受講者一人ずつに対し、きめ細かな受講サポートが必要になる。

上記のとおり、オンデマンド型訓練を実施した場合、**在職者訓練は、企業にとって利用しやすい時間でセミナーを受講でき、これまで業務で参加できなかった従業員にも訓練機会が提供でき、また、学卒者訓練は、LMS等を併用することで習得状況の把握が容易となり、学生の自主的な学習を促進する可能性がある等、多くのメリットが期待できる。**

なお、離職者訓練においては、訓練受講者が雇用保険受給者であるため、受講証明の際に必要な出席の確認等について、別途、検討が必要である。

【2】オンライン訓練で実施が見込める実技・実習について

機構のオンライン訓練は、対面訓練と同程度の習得が見込める学科に限定して実施してきたところであるが、①緊急事態宣言等に伴う業務停止などが発生した場合に訓練機会の提供に限りがあること、②事業主等の利用者に対する新しい生活様式への移行に伴うニーズ（オンラインでの訓練の実施）への対応が難しい、という課題がある。これらの課題に対応するとともに、訓練受講者を含む利用者の利便性をさらに高めるため、オンライン訓練で実施が見込める実技・実習について整理した。

1. 機構の職業訓練における実技・実習の定義

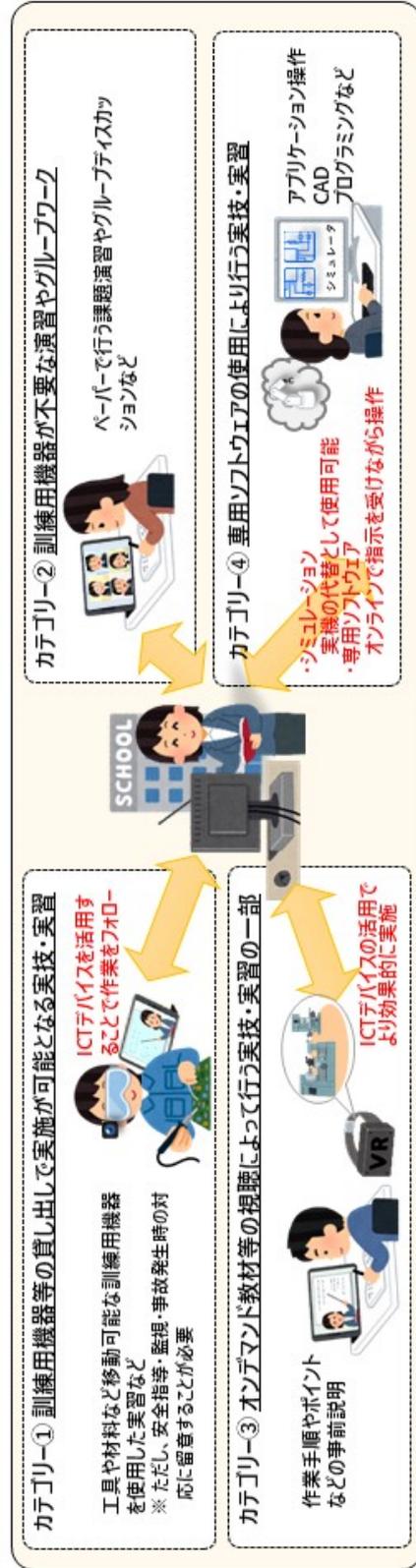
機構の職業訓練においては、パソコンや汎用機械等の訓練用機器を操作しながら技能を習得する一般的な実習や、各種施工計画や生産管理・品質管理などの演習、複数の訓練受講者で行うアブレゼーションやグループワークなどについても、実技・実習と定義している。

(例) 機械加工・組立、配線・配管作業、木工作業、製図作業、設計作業、測定・測量、アプリケーション操作、各種プログラミング、CAD、工学実験、演習、グループワーク

2. 実技・実習の選定に係る考え方

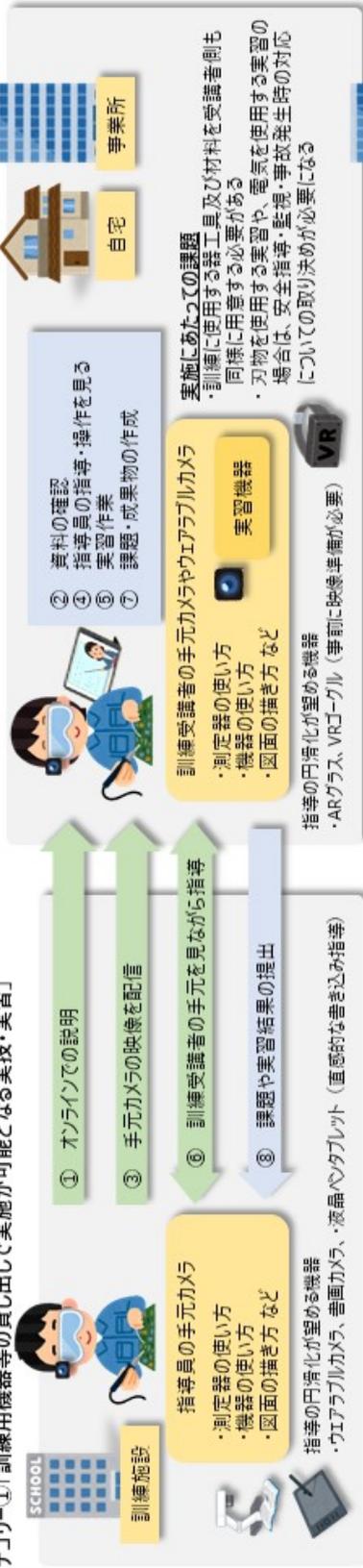
機構が実施する職業訓練は、ものづくりの技能・技術を習得する実学一体の訓練であり、特に実技・実習の指導については、製造現場や施工現場を模倣的に再現した環境で、訓練受講者の安全に配慮しながら、訓練用機器を繰り返し操作させて習得度を高めており、対面での指導を原則としているところであるが、その中でもオンラインによる指導が可能なる実技・実習を以下のとおり整理した。

- (1) 対面指導で実施する実技・実習
安全指導が必要なもの、訓練用機器等を繰り返し操作し技能を習得するもの、カン・コツの習得が必要となるものについては対面での実施が必須
- (2) オンラインによる指導が可能な実技・実習
① 訓練用機器等の貸し出しで実施が可能な実技・実習 ② 訓練用機器が不要な演習やグループワーク
③ オンデマンド教材等の視聴によって行う実技・実習の一部 ④ 専用ソフトウェアの使用により行う実技・実習



3. 実技・実習におけるオンライン訓練のイメージと実施にあたっての課題

カテゴリ①「訓練用機器等の貸し出しで実施が可能な実技・実習」



カテゴリ②「その他の訓練用機器が不要な演習やグループワーク」及びカテゴリ③「オンデマンド教材等の視聴によって行う実技・実習の一部」



カテゴリ④「専用ソフトウェアが必要となる実技・実習」



(参考) 機種における訓練用機器に係る取扱い

- ・原則、訓練用機器は施設内での使用のみとなり、限定的な条件でのみ施設外への持ち出しは可能だが、都度許可申請が必要
- ・リース機器は契約上、施設外への持ち出しが不可
- ・一部のソフトウェアのライセンスは、施設内のライセンスサーバで管理しているため、施設外からの接続は想定していない（ネットワークライセンス契約）
- ・オンライン訓練用端末はオンライン訓練用に整備されたものであるため、施設外への持ち出しが可能

(用語) VDI（仮想デスクトップ）：サーバ（クラウド含む）上にある仮想デスクトップ環境で、クライアントから遠隔で操作する

表1：オンラインで実施が見込める実技・実習（感覚運動系技能）

No.	実技・実習内容	指導の段階	実施方法	実施する際の課題等	カテゴリ
1	治接作業	導入・指示 実習・脱指	●作業方法、作業姿勢、視点カメラで撮影した動画映像を使って作業のポイントなどを説明する	○教材を作成するため、治接の強い光に対処可能な映像可視化カメラが必要となる ○治接作業の円滑な説明をするためには、視覚映像に説明を施したARシステムの導入が必要となる ※治接環境は工場内機器には不向きな環境であるため、治接作業のリアルタイムでの配信は難しい	③
2	非破壊検査	導入・指示 実習・脱指	●非破壊検査方法の原理を説明する ●治接治験機を操作し、検査結果を共有する ●緊急時に発生した非破壊検査機に故障や誤作動を発生し、実習を行う	○治接治験機の貸し出しが必要となる ※在来者訓練では必要に非破壊検査機と治接治験機を貸し出し、オンラインで指導を行うことは可能（受講者が別々の場所にいる場合は講師が一人一台はないため、操作方法の説明のみになる）	①、③
3	製法1	導入・指示 実習・脱指	●測定、フカキ工具の使い方、研磨作業、研磨剤についてオンラインで説明する ●事前練習として紙に作業する形で代用する	○指導員の作業を配信する場合は、手元作業を撮影するためのカメラが必要となる ※材料とフカキ工具の貸し出しは実施できるが、材料や工具を持ち帰ることや郵送は現実的ではない	①、③
4	振曲り展開図法	導入・指示 実習・脱指	●展開図法については、説明時に課題を実技 ●展開図法については、材料ではなく紙に展開図で実技	○課題提出後、指導員が手書きコメントを記入する機能 ○指導員や訓練受講者の手元作業を撮影するためのカメラが必要となる ○手書き課題の提出方法（スマートフォンカメラで取り込み提出）	①
5	製図作業 （手書き）	導入・指示 実習・脱指	●課題や製図用紙を配布 ●製図用具を貸し出し、製図作業を行う	○測定器と測定物に数分用器する必要がある（測定器に限りがある） ○測定器と測定物を貸し出し、実習を行う ○測定結果の提出方法（メールやLMS等で提出）	①
6	ノギスやマイクロメーター等を使用した測定作業	導入・指示 実習・脱指	●測定作業の概要や作業手順について動画をを使って説明する ●測定器と測定物を貸し出し、実技、訓練受講者は測定結果を提出する	○測定器と測定物に数分用器する必要がある（測定器に限りがある） ○測定器と測定物を貸し出し、実習を行う ○測定結果の提出方法（メールやLMS等で提出）	①
7	カスタムコンポーネント等を使用した測定作業	導入・指示 実習・脱指	●測定作業の概要や作業手順について動画をを使って説明する ●測定器と測定物を貸し出し、実技、訓練受講者は測定結果を提出する	○測定器と測定物に数分用器する必要がある（測定器に限りがある） ○測定器と測定物を貸し出し、実習を行う ○測定結果の提出方法（メールやLMS等で提出）	①
8	電工工事	導入・指示 実習・脱指	●各段工具の概要や作業手順について動画をを使って説明する	○実習に必要な器具、材料の貸し出しが必要となる ○指導員や訓練受講者の手元作業を撮影するためのカメラが必要となる ○安全上の監督、指導が別途必要となる	①
9	通信設備工事 （LANケーブル・同軸ケーブル）	導入・指示 実習・脱指	●LANケーブル・同軸ケーブルの接続方法を説明する ●LANケーブル・同軸ケーブルの接続方法を説明する ●LANケーブル・同軸ケーブルの接続方法を説明する	○実習に必要な器具、材料の貸し出しが必要となる ○指導員や訓練受講者の手元作業を撮影するためのカメラが必要となる ○安全上の監督、指導が別途必要となる	①
10	管工事作業 （切管、はんだ付け、接着）	導入・指示 実習・脱指	●作業手順書について動画をを使って説明する	○実習に必要な器具、材料の貸し出しが必要となる ○指導員や訓練受講者の手元作業を撮影するためのカメラが必要となる ○安全上の監督、指導が別途必要となる	①
11	家電製品の製作実習	導入・指示 実習・脱指	●作業手順書について動画をを使って説明する	○実習に必要な器具、材料の貸し出しが必要となる ○指導員や訓練受講者の手元作業を撮影するためのカメラが必要となる ○安全上の監督、指導が別途必要となる	①
12	空調設備のフレア加工練習	導入・指示 実習・脱指	●各段工具の概要や作業手順について動画をを使って説明する ●フレア加工機に訓練受講者の作業状況を撮影できる環境下では実習も可能となる ●作業の出来は、リアライズソフトで確認する	○実習に必要な器具、材料の貸し出しが必要となる ○指導員や訓練受講者の手元作業を撮影するためのカメラが必要となる ○安全上の監督、指導が別途必要となる	①
13	給排水衛生設備据付実習	導入・指示	●作業方法、作業姿勢、視点カメラで撮影した動画映像を使って作業のポイントなどを説明する	○各工程の習得するための資料や教材が必要	③
14	ビルクリーニング作業	導入・指示	●作業方法、作業姿勢、視点カメラで撮影した動画映像を使って作業のポイントなどを説明する	○各工程の習得するための資料や教材が必要	③
15	測定（長さ測定）作業	導入・指示 実習	●受講している室内の距離を歩測等により測定、また、歩測、高さ等の感度を測る（図1、図2等に参照） ●同時に距離等を測定し、大まか、長さ、面積、高さ等の感度を測る（図1、図2等に参照）	○訓練受講者の受講場所により作業時間が増える（広いと測定が長くなる）可能性	②

カテゴリ①：訓練用機器等の貸し出しで実施が可能となる実技・実習
 カテゴリ②：その他の訓練用機器が不要な実習やグループワーク
 カテゴリ③：オンラインで実施が見込める実技・実習
 カテゴリ④：専用ソフトウェアが必要となる実技・実習

※指導の段階は、「実技指導の4段階」について、オンラインで実施可能なものを示している
 ※例示している実技・実習はあくまで一例であり、他の系における同様の実技・実習も含まれています

表 2：オンラインで実施が見込める実技・実習（知的管理系技能）

No.	実技・実習内容	指導の段階	実施方法	実施する段階の課題	カテゴリ
1	アプリケーションの操作 (Office等)	導入・指示 実習・総括	●オンライン訓練用端末にOfficeソフトをインストールして実習 ●操作手法などが動画やテキストで説明されている教材で操作を覚えていく ※教材を使用し自学自習し、質疑は指導員が随時対応すること可能（シミュレーション型）	○訓練者・訓練生が操作する必要がある ・オフィス系の書類（訓練者・訓練生の指導資料や指示書やマニュアル）に同時に表示するためには別途「モニターが必要」 ・Office以外のソフトの利用では、遠隔利用と実習用としての同時利用は高性能なPCが必要だが、基本的にオンライン訓練用端末と実習用PCは別々に用意し、必要に応じて切り替える必要がある	
2	プログラマー実習	導入・指示 実習・総括	●プログラマーが導入された施設内の実習用PCにオンライン訓練用端末からリモートで接続して遠隔で操作する。 もしくはオンライン訓練用端末にインストールして実習 ●オンライン訓練用端末 (Google Cloud Shell, Azure) を使用して実習	○オンライン訓練用端末で実習用ソフトやシミュレーションソフトを導入する際、高い演算処理能力を求められるため高性能なPCが必要になる（CPU・メモリ・グラフィックボードに高い性能を求められる） ○指導員が遠隔で操作するための接続を確保する必要がある ・訓練者・訓練生の両方に必要な接続（訓練者・訓練生が各自必要な資料を表示するため） ・指導員が訓練者・訓練生のPCをリモート操作する機能 ・指導員が訓練者の作業状況を監視・記録する機能 ・リアルタイムで訓練者の作業状況を監視・記録する機能 ・リアルタイムで訓練者の作業状況を監視・記録する機能 ・リアルタイムで訓練者の作業状況を監視・記録する機能 ・リアルタイムで訓練者の作業状況を監視・記録する機能	
3	回路設計 (シミュレーション)	導入・指示 実習・総括	●制御・解析ソフトが導入された施設内の実習用PCにオンライン訓練用端末からリモートで接続して実習、もしくはオンライン訓練用端末にインストールして実習	○制御・解析ソフトが導入された施設内の実習用PCにオンライン訓練用端末からリモートで接続して実習、もしくはオンライン訓練用端末にインストールして実習	
4	CAD	導入・指示 実習・総括	●CADソフトが導入された施設内のワークステーションにオンライン訓練用端末からリモートで接続して実習、もしくはオンライン訓練用端末にインストールして実習	○資料などの取得が可能であるが、指導者側がCAM操作の初期段階の操作のみならず、 ○資料などの取得が可能であるが、指導者側がCAMソフト、もしくは施設内の実習用PCへの遠隔操作が必要となる	④
5	CAM	導入・指示 実習・総括	●CAMソフトが導入された施設内のワークステーションにオンライン訓練用端末からリモートで接続して実習、もしくはオンライン訓練用端末にインストールして実習	○資料などの取得が可能であるが、指導者側がCAM操作の初期段階の操作のみならず、 ○資料などの取得が可能であるが、指導者側がCAMソフト、もしくは施設内の実習用PCへの遠隔操作が必要となる	④
6	NCプログラムの演習 (バーチャル)	導入・指示 実習・総括	●プログラマーが導入された施設内のワークステーションにオンライン訓練用端末からリモートで接続して実習、もしくはオンライン訓練用端末にインストールして実習	○指導員が遠隔で操作するための接続を確保する必要がある ・訓練者・訓練生が各自必要な接続（訓練者・訓練生が各自必要な資料を表示するため） ・指導員が訓練者の作業状況を監視・記録する機能 ・リアルタイムで訓練者の作業状況を監視・記録する機能 ・リアルタイムで訓練者の作業状況を監視・記録する機能 ・リアルタイムで訓練者の作業状況を監視・記録する機能	
7	ネットワーク構築 (サーバ構築等)	導入・指示 実習・総括	●シミュレーションソフトが導入された施設内の実習用PCにオンライン訓練用端末からリモートで接続して遠隔で操作する ●リモートで施設内のネットワーク構築等に接続して実習を行う	○リモートに接続したネットワーク構築が必要となる ○ネットワークのセキュリティは施設内の使用を前提としているため、契約の変更やセキュリティポリシーの変更を要する ○ネットワークのセキュリティは施設内の使用を前提としているため、契約の変更やセキュリティポリシーの変更を要する	
8	BIM	導入・指示 実習・総括	●BIMが導入された施設内の実習用PCにオンライン訓練用端末からリモートで接続して遠隔で操作する ●BIMを用いた施工シミュレーションを行う	○BIMが導入された施設内の実習用PCにオンライン訓練用端末からリモートで接続して遠隔で操作する ●BIMを用いた施工シミュレーションを行う	
9	機械保全	導入・指示 実習・総括	●訓練者の反応と対話、機械要素、材料の識別法、潤滑油と冷却液の診断などの実習を動画教材やCGで作成した訓練用説明 ●訓練者側には資料や手元にある部品（実物）を撮影し、撮影した画像を共有する	○訓練者の反応と対話、機械要素、材料の識別法、潤滑油と冷却液の診断などの実習を動画教材やCGで作成した訓練用説明 ●訓練者側には資料や手元にある部品（実物）を撮影し、撮影した画像を共有する	①、③
10	右巻きシャフトの調整 (機器の取扱い、記録作業)	導入・指示 実習・総括	●小型の調整用機器（リール、ダイヤ）の構造や動作、調整の書き方などについて説明する ●バーチャル上で調整作業を行う ●リアルタイムに調整作業の作業状況を遠隔で確認できる環境下では実習も可能となる （施工工具を安全に取り扱える習熟状況である前提）	○実習に必要な工具、材料の貸し出しが必要となる ○遠隔で確認できる環境下では実習も可能となる ●リアルタイムに調整作業の作業状況を遠隔で確認できる環境下では実習も可能となる （施工工具を安全に取り扱える習熟状況である前提）	①、③
11	PLC制御 (プログラマ入力)	導入・指示 実習・総括	●オンライン訓練用端末に、ラダープログラミン開発環境、もしくはシミュレーションソフトを導入して、プログラマ入力、動作の確認を行う	○オンライン訓練用端末の他、実習用PCへの追加が必要となる ●動作確認用の開発環境は、教育用シミュレーションソフトやPLCソフト (SOPiGOT) で対応可能	①、③
12	マイコン制御実習	導入・指示 実習・総括	●プログラマーが導入された施設内の実習用PCにオンライン訓練用端末からリモートで接続して遠隔で操作する。 もしくはオンライン訓練用端末にインストールして実習	○プログラマーが導入された施設内の実習用PCにオンライン訓練用端末からリモートで接続して遠隔で操作する。 もしくはオンライン訓練用端末にインストールして実習	①、④
13	治具加工計画	導入・指示 実習・総括	●治具の設計ソフトを用いた加工計画の作成についての実習を行う	○指導員が遠隔で操作するための接続を確保する必要がある ・手書きの図面などをスキャンやカメラで取り込み読み取れる方法があればいい ・指導員が遠隔で操作するための接続を確保する必要がある	②
14	品質管理	導入・指示 実習・総括	●品質管理の分析手法を説明後、グラフ作成、ヒストグラム作成、パレート図作成などのバーチャル上で実習を行う	○品質管理の分析手法を説明後、グラフ作成、ヒストグラム作成、パレート図作成などのバーチャル上で実習を行う	②、③
15	工事受検	導入・指示 実習・総括	●事前のレポートの書き方やグラフの取り方などをオンラインで説明 ●指導員が遠隔で行っている動画と実習状況をオンラインで監視し、訓練者側からレポートを作成する ●計測実習を行う場合、シミュレーションソフトが導入された施設内のワークステーションにオンライン訓練用端末からリモートで接続し、オンライン上で各種測定値を操作して実習を行う（図像が写っていることが前提）	○訓練者・訓練生が遠隔で操作するための接続を確保する必要がある ・指導員が遠隔で行っている動画と実習状況をオンラインで監視し、訓練者側からレポートを作成する ●計測実習を行う場合、シミュレーションソフトが導入された施設内のワークステーションにオンライン訓練用端末からリモートで接続し、オンライン上で各種測定値を操作して実習を行う（図像が写っていることが前提）	②、③
16	グループワーク	導入・指示 実習・総括	●ブレインストーミング、グループディスカッション（アイデア出し）などのグループワークの活用 ●総合的な実習や課題解決実習（指導員へのチャット機能での質問やグループ内のコミュニケーション）	○指導員が施設内にいてオンラインでグループワークに参加できるような体制が必要となる（指導員側制約によっては後述） ○施設全体の無線LAN環境の整備と、集約的な実習環境を確保する必要がある	②

※指導の段階は、「実技指導の4段階」について、オンラインで実施可能なものを示していること
 ※例示している実技・実習はあくまで一例であり、他の系における同様の実技・実習も含んでいます
 カテゴリ①：訓練用機器等の貸し出しで実施が可能となる実技・実習
 カテゴリ②：その他の訓練用機器が不要な演習やグループワーク
 カテゴリ③：オンライン教材等の環境により行う実技・実習の一部
 カテゴリ④：専用ソフトウェアが必要となる実技・実習

